

(19)



(11)

EP 2 657 639 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

30.10.2013 Patentblatt 2013/44

(51) Int Cl.:

F28G 9/00 (2006.01)**F28G 15/04 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **13156556.6**(22) Anmeldetag: **25.02.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **24.04.2012 DE 102012206704**(71) Anmelder: **Infracor GmbH****45772 Marl (DE)**

(72) Erfinder:

- **Maas, Dieter**
45772 Marl (DE)
- **Hülsbusch, Franz-Josef**
59394 Nordkirchen (DE)
- **Bleker, Werner**
46348 Raesfeld (DE)

(54) **Abreinigung von mit mindestens einem Prozessfluid durchströmten Kanälen**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verstell-einrichtung zur Positionierung eines beweglichen Bau-teils (1) innerhalb eines zumindest teilweise gekrümmten Hohlkörpers (2), der mindestens einen stationären (2a) und mindestens einen rotierenden Teil (2b) aufweist, mit einem Getriebeelement zur Übertragung von Zug- und Schubkräften (3) aus dem mindestens einen stationären (2a) in den mindestens einen rotierenden Teil (2b), eine Vorrichtung zur Abreinigung von mit mindestens einem

Prozessfluid durchströmten Kanälen mit einem fluiden Reinigungsmedium, umfassend solch eine Verstell-einrichtung, einen Wärmetauscher, umfassend solch eine Verstell-einrichtung oder solch eine Vorrichtung zur Ab-reinigung, sowie ein Verfahren zur Abreinigung der Innenflächen der Speichermasse eines mit einem Pro-zessfluid beaufschlagten Wärmetauschers mit rotieren-der Speichermasse oder mindestens einer rotierenden Drehhaube mit einem fluiden Reinigungsmedium unter Verwendung einer solchen Vorrichtung.

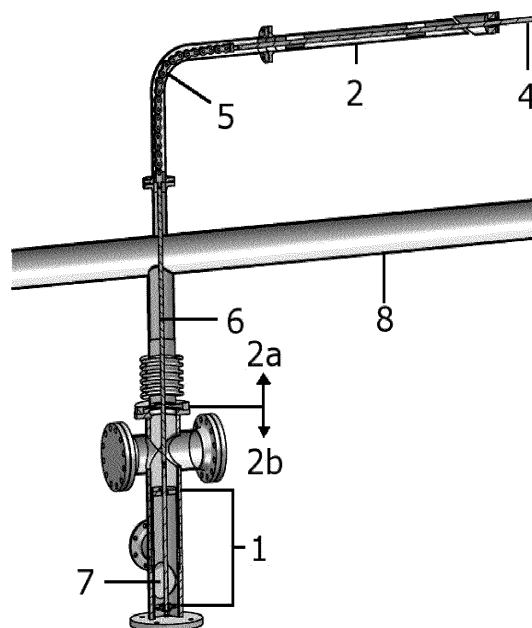


Fig. 1

EP 2 657 639 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verstell-
einrichtung zur Positionierung eines beweglichen Bau-
teils innerhalb eines zumindest teilweise gekrümmten
Hohlkörpers, der mindestens einen stationären und min-
destens einen rotierenden Teil aufweist, mit einem Ge-
triebeelement zur Übertragung von Zug- und Schubkräf-
ten aus dem mindestens einen stationären in den min-
destens einen rotierenden Teil, eine Vorrichtung zur Ab-
reinigung von mit mindestens einem Prozessfluid durch-
strömten Kanälen mit einem fluiden Reinigungsmedium,
umfassend solch eine Verstelleinrichtung, einen Wärme-
tauscher, umfassend solch eine Verstelleinrichtung oder
solch eine Vorrichtung zur Abreinigung, sowie ein Ver-
fahren zur Abreinigung der Innenflächen der Speicher-
masse eines mit einem Prozessfluid beaufschlagten
Wärmetauschers mit rotierender Speichermasse oder
mindestens einer rotierenden Drehhaube mit einem flu-
iden Reinigungsmedium unter Verwendung einer sol-
chen Vorrichtung.

[0002] Wärmetauscher werden unter anderem in mit
fossilen Brennstoffen betriebenen Kraftwerken und Müll-
verbrennungsanlagen eingesetzt, um die thermische En-
ergie eines ersten Fluids, beispielsweise eines Rauch-
gases, auf ein zweites Fluid, beispielsweise Luft, ohne
direkten Kontakt zwischen den beiden Fluiden zu über-
tragen. In diesem Fall werden derartige Vorrichtungen
auch als Luftvorwärmer bezeichnet. Luftvorwärmer wer-
den beispielsweise in Industrie- und Kraftwerkfeuerungs-
anlagen zur Vorwärmung der Verbrennungsluft sowie in
der Abgasreinigung, beispielsweise zur Vorwärmung
und Wiederaufwärmung eines Gases nach der Gaswä-
sche, eingesetzt. Grundsätzlich können Luftvorwärmer
als Regeneratoren und als Rekuperatoren eingesetzt
werden. Bei hohen zu übertragenden Wärmeleistungen
werden im Allgemeinen Regeneratoren verwendet.

[0003] In Rotationswärmetauschern, die zur Gruppe
der Regeneratoren gehören, durchströmen das warme
Prozessgas und das zu erwärmende Gas, im folgenden
auch als Zuluft bezeichnet, zeitlich versetzt dieselbe
Struktur, eine sog. "Speichermasse", die eine Vielzahl
von Kanälen aufweist. Bei Luftvorwärmern der sog.
"Ljungström"-Bauweise dreht sich die Speichermasse
langsam im Kreis, so dass die in ihr enthaltenen Kanäle
abwechselnd mit den warmen Rauchgasen oder der kal-
ten Zuluft in Berührung kommen und dadurch die aus
dem Rauchgas aufgenommene Wärme an die Zuluft ab-
geben.

[0004] Bei regenerativen Luftvorwärmern nach "Ro-
themühle"-Bauart ist die Speichermasse feststehend
(als Stator) in einem Gehäuse mit mindestens zwei Dreh-
hauben ausgebildet, die oberhalb und unterhalb des Sta-
tors synchron umlaufen. Das Gehäuse umfasst ferner
jeweils mindestens einen Eintritt und einen Austritt für
das Prozessgas und die Zuluft. Entweder das Prozess-
gas oder die Zuluft werden durch die innerhalb der sta-
tionären Kanäle rotierenden Drehhauben geleitet, wäh-

rend das jeweils andere Gas (Zuluft oder Prozessgas)
durch diese stationären Kanäle geleitet wird, so dass ab-
wechselnd alle Kanäle des Stators mit Prozessgas bzw.
Zuluft durchströmt werden und so eine Wärmeübertra-
gung stattfinden kann. Alternativ können auch sowohl
das Prozessgas als auch das zu erwärmende Gas je-
weils durch rotierende Drehhauben geleitet werden.

[0005] Insbesondere wenn die thermische Energie
aus Rauch- bzw. Verbrennungsgasen genutzt werden
soll, die üblicherweise feine Partikel/Stäube, Metall-
dämpfe und/oder weitere korrodierende Substanzen ent-
halten können, muss in periodischen Abständen eine
Reinigung der wärmeübertragenden Kontaktflächen des
Wärmetauschers, d. h. der Innenflächen erfolgen. Ande-
renfalls führen die Ablagerungen derartiger Substanzen
auf den wärmeübertragenden Kontaktflächen schlus-
sendlich dazu, dass sich der Durchmesser der Kanäle
des Strömungswegs stark verringert oder diese sogar
verstopfen, was den Wirkungsgrad der entsprechenden
Anlage stark herabsetzt bzw. zu deren Stillstand führen
kann.

[0006] Aus dem Stand der Technik sind daher ver-
schiedene Verfahren und Vorrichtungen zur periodi-
schen Abreinigung der Kanäle eines Wärmetauschers
bekannt, wobei zum Zwecke der Abreinigung der gesam-
ten Fläche der Speichermasse die Vorrichtungen jeweils
relativ zur Speichermasse beweglich ausgebildet sein
sollten. Bei Luftvorwärmern mit rotierenden Speicher-
massen kann aufgrund dieser Rotation der Speicher-
masse eine derartige Vorrichtung feststehend installiert
werden. Üblich sind bei Wärmetauschern des "Ljungs-
tröm"-Typs beispielsweise sog. Schraub-, Drehrohr-
oder auch Traversenbläser, die fest an der Kesselwand
im Rauchgasraum installiert sein können und im Rauch-
gasraum verbleiben, auch wenn keine Reinigung durch-
geführt wird, oder vorteilhafterweise durch die Kessel-
wand in den Rauchgasraum ein- und ausgefahren wer-
den können.

[0007] Zur Reinigung von Wärmetauschern nach dem
"Rothemühle"-Typ, bei denen die Speichermasse statio-
när ausgebildet ist, sollte hingegen die Reinigungsvor-
richtung beweglich ausgebildet sein, beispielsweise in
Form einer mit den Drehhauben rotierenden Vorrichtung.

[0008] Für Wärmetauscher vom "Rothemühle"-Typ ist
aus dem Stand der Technik beispielsweise eine Vorrich-
tung mit einem drehbaren Düsenkreuz bekannt, welches
bei jedem Umlauf der Drehhaube mittels eines mit einer
Anzahl von Zapfen versehenen Steuerrades und eines
am stationären Gehäuses verschiebbar angeordneten
Stößels um eine Zapfenstellung weiter gedreht wird (DE
1 904 117 U). Diese Reinigungsvorrichtung ist insbeson-
dere für Luftvorwärmer mittlerer Größe geeignet. Große
Luftvorwärmer vom "Rothemühle"-Typ sind üblicherwei-
se mit radial verschiebbaren Blasrohren anstelle eines
drehbaren Düsenkreuzes ausgerüstet. Die radiale Be-
wegung des Blasrohres wird durch die Drehbewegung
eines Steuerrades und einen Kurbelantrieb erzeugt. Be-
kannt ist ferner ein Sektionsbläser, der von einem Dreh-

ventil gesteuert wird, wobei die Zufuhr des Blasmediums durch die Drehbewegung des Steuerrades über das Drehventil derart geregelt wird, dass die Sektionsbläser abwechselnd die ringweise angeordneten Heizflächen beaufschlagen. Ferner ist auch eine Reinigungsvorrichtung bekannt, die über einen in Bezug auf den Ringquerschnitt verschwenkbaren Schwenkarm mit Düsen verfügt (EP 0 714 010 B1 und dort angeführte Literatur).

[0009] Während eine Verstelleinrichtung notwendig ist, um gerade bei Wärmetauschern mit einem großen Durchsatz an Prozessfluid, bspw. Rauchgas, mit einem begrenzten Durchsatz an Reinigungsfluid und somit ohne wesentliche betriebliche Beeinträchtigung eine ausreichende Reinigungswirkung erzielen zu können, kommt es aufgrund des Kontakts mit dem Rauchgas in dem Rauchgasraum natürlich auch zum Kontakt der darin enthaltenen Partikel, zumeist Ruß und Flugasche, mit der Reinigungsvorrichtung selbst. Dies führt mit der Zeit zum Festsitzen von mechanisch gegeneinander beweglichen Bauteilen, so dass die Reinigungsvorrichtung selbst unter Stillstand der Anlage gereinigt werden muss.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, eine Vorrichtung zur Abreinigung von mit mindestens einem Prozessfluid durchströmten Kanälen mit einem fluiden Reinigungsmedium zur Verfügung zu stellen, welche sowohl in Luftvorwärmern vom "Ljungström"- als auch vom "Rothemühle"-Typ eingesetzt werden kann, die ferner über möglichst wenig verstellbare Teile im Rauchgasraum des Wärmetauschers verfügt, aber dennoch vorteilhafterweise eine sequentielle Abreinigung der Fläche der Speichermassen erlaubt, um mit begrenztem Durchsatz an Reinigungsfluid die gesamte Fläche reinigen zu können.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Verstelleinrichtung, die Vorrichtung zur Abreinigung, den Wärmetauscher und das Verfahren der vorliegenden Erfindung gelöst.

[0012] Die vorliegende Erfindung stellt eine Vorrichtung zur Abreinigung der Speichermassen eines Luftvorwärmers bereit mit einer Verstelleinrichtung, die eine selektive Ansteuerung beispielsweise einzelner Blasarme der Vorrichtung erlaubt und sich vollständig außerhalb des Rauchgasraumes des Luftvorwärmers befindet sowie eine entsprechende Verstelleinrichtung. Die Verstelleinrichtung ermöglicht die Verteilung eines Reinigungsfluids auch auf mehrere, im Verhältnis zur Drehhaube bevorzugt starr angebrachte Blasbalken. Hierbei ist eine Regulierung des Durchflusses des Reinigungsfluids möglich, indem beispielsweise ein mit Auslassöffnungen versehener Kolben mit Hilfe der Verstelleinrichtung der vorliegenden Erfindung, einem speziellen Kettenantrieb, auf unterschiedliche Positionen gebracht wird. Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, die Anzahl der Gelenke, Lager oder ähnlicher Bauteile zur relativen Bewegung zweier Teile der Reinigungsvorrichtung zueinander, die sich im Rauchgasraum befinden, entscheidend zu reduzieren. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Abrei-

nung befindet sich einzig ein drehendes Lager / eine rotierend gleitende Dichtung als bewegliche Verbindung zwischen einem stationären und einem rotierenden Teil der Reinigungsvorrichtung im Rauchgasraum.

[0013] Die vorliegende Erfindung ermöglicht somit eine effizientere Reinigung der Speichermassen von Wärmetauschern, bevorzugt Luftvorwärmern, insbesondere solchen vom "Rothemühle"-Typ, bei verringerter Störanfälligkeit und verringertem Wartungsbedarf der Reinigungsvorrichtung.

[0014] Um eine gezielte Ansteuerung eines von mehreren Blasarmen einer solchen Reinigungsvorrichtung mit einem Reinigungsfluid unter den oben genannten Bedingungen zu ermöglichen, war eine Verstelleinrichtung zur Positionierung eines beweglichen Bauteils erforderlich, die sich außerhalb des Rauchgasraums des Wärmetauschers in letzterem anbringen lässt. Wünschenswerterweise sollte es sich hierbei um eine Verstelleinrichtung handeln, die unter anderem in der Mittellängsachse eines Wärmetauschers vom "Rothemühle"-Typ eingebracht werden kann und eine gezielte Ansteuerung auch bei den im Wärmetauscher unter Umständen vorliegenden Temperatur- und Druckschwankungen ermöglicht.

[0015] Die Erfindung betrifft daher eine Vorrichtung zur Abreinigung von mit mindestens einem Prozessfluid durchströmten Kanälen mit einem fluiden Reinigungsmedium, die Vorrichtung umfassend mindestens eine Zufuhr und mindestens eine Abgabevorrichtung für das Reinigungsmedium, ein Absperrorgan sowie eine Verstelleinrichtung zur Regulierung der Reinigungsmediumszufuhr in die zu reinigenden Kanäle durch Positionierung des Absperrorgans als bewegliches Bauteil innerhalb eines zumindest teilweise gekrümmten Hohlkörpers, der mindestens einen stationären und mindestens einen rotierenden Teil aufweist, die Verstelleinrichtung umfassend ein Getriebeelement zur Übertragung von Zug- und Schubkräften aus dem mindestens einen stationären in den mindestens einen rotierenden Teil, umfassend

- mindestens ein erstes Antriebs- bzw. Abtriebsselement zur geradlinigen Zug- und Schubkraftübertragung in einer ersten Richtung, welches mit einem Antriebsmittel verbunden wird,
- mindestens ein zweites Antriebs- bzw. Abtriebsselement, welches mit dem beweglichen Bauteil verbunden wird, zur geradlinigen Zug- und Schubkraftübertragung in einer zweiten Richtung, die mit der ersten Richtung einen Winkel im Bereich von größer 0° bis kleiner 180° bildet, und
- ein Element zur Übertragung der Zug- und Schubkräfte über diesen Winkel.

[0016] Zur Übertragung der Zug- und Schubkräfte über den Winkel zwischen dem ersten und dem zweiten Antriebs- bzw. Abtriebsselement können sowohl Elemente mit rotatorischer Kraftübertragung, wie beispielsweise

eine Spindel-Mutter-Kombination, als auch translatorische Kraft-übertragungselemente, wie beispielsweise ein Bowdenzug, verwendet werden. Es wurde jedoch überraschenderweise gefunden, dass insbesondere eine Verstelleinrichtung mit einer Gelenkkette als Element zur Übertragung der Zug- und Schubkräfte über den Winkel zwischen dem ersten und dem zweiten Antriebs- bzw. Abtriebsselement die zuvor genannten Voraussetzungen erfüllt.

[0017] Die Erfindung betrifft daher ferner eine Verstelleinrichtung zur Positionierung eines beweglichen Bauteils innerhalb eines zumindest teilweise gekrümmten Hohlkörpers, der mindestens einen stationären und mindestens einen rotierenden Teil aufweist, umfassend ein Getriebeelement zur Übertragung von Zug- und Schubkräften aus dem mindestens einen stationären in den mindestens einen rotierenden Teil, umfassend

- mindestens ein erstes Antriebs- bzw. Abtriebsselement zur geradlinigen Zug- und Schubkraftübertragung in einer ersten Richtung, welches mit einem Antriebsmittel verbunden wird,
- mindestens ein zweites Antriebs- bzw. Abtriebsselement, welches mit dem beweglichen Bauteil verbunden wird, zur geradlinigen Zug- und Schubkraftübertragung in einer zweiten Richtung, die mit der ersten Richtung einen Winkel im Bereich von größer 0° bis kleiner 180° bildet und
- eine Gelenkkette mit einer Mehrzahl von gelenkig verbundenen Kettengliedern zur Übertragung der Zug- und Schubkräfte über diesen Winkel, welche an jeweils einem Ende mit dem ersten bzw. zweiten Antriebs- bzw. Abtriebsselement verbunden ist,

wobei das zweite Antriebs- bzw. Abtriebsselement als Schubstange ausgebildet ist.

[0018] Die erfindungsgemäße Verstelleinrichtung erlaubt eine genaue Positionierung des beweglichen Bauteils selbst bei Temperaturen von $\geq 300^\circ\text{C}$ bzw. unter Temperaturschwankungen und ermöglicht die Übertragung sowohl von Zugkräften als auch von Schubkräften über einen Winkel im Bereich von $> 0^\circ$ bis $< 180^\circ$ innerhalb eines Hohlkörpers, beispielsweise eines Rohres in der Mittellängsachse eines Luftvorwärmers. Hier kann der obere Teil des Rohres beispielsweise stationär ausgebildet sein, während der untere Teil des Hohlkörpers mit der Drehhaube verbunden sein kann und mit dieser rotiert.

[0019] Das erste und das zweite Element zur geradlinigen Zug- und Schubkraftübertragung wirken als Antriebs- bzw. Abtriebsselemente, je nachdem, ob eine Schubkraft oder eine Zugkraft auf das Getriebeelement ausgeübt wird. Grundsätzlich können Zug- und Schubkräfte zwar auch manuell auf das Getriebeelement ausgeübt werden, bevorzugt ist jedoch, dass das nicht mit der Gelenkkette verbundene Ende des ersten Abtriebsselements direkt oder über weitere Elemente zur Kraftübertragung mit einem Antriebsmittel verbunden ist, bei-

spielsweise einem Stellantrieb, der elektrisch, pneumatisch, hydraulisch oder elektrohydraulisch betrieben sein kann.

[0020] Unter einer "Gelenkkette" wird im Sinne der vorliegenden Erfindung eine im Gegensatz zu beispielsweise Ring- oder Gliederketten lediglich eine eindimensional bewegliche Kette verstanden, wie beispielsweise eine Bolzenkette, eine Buchsenkette, eine Rollenkette etc., ohne hierauf beschränkt zu sein.

[0021] Bevorzugt wird die Gelenkkette in einem Hohlkörper, beispielsweise einem kanal- oder rohrförmigen Abschnitt des teilweise gekrümmten Hohlkörpers mit stationärem und rotierendem Teil geführt.

[0022] Bevorzugt stellt die in einem Kanal oder Rohr geführte Gelenkkette eine Schubkette dar, worunter im Sinne der vorliegenden Erfindung Ketten verstanden werden, die sich aufgrund ihrer besonderen Struktur auch zur Übertragung von Schubkräften eignen.

[0023] Das erste und das letzte Glied der Gelenkkette ist vorzugsweise starr mit dem ersten bzw. dem zweiten Antriebs- bzw. Abtriebsselement verbunden, beispielsweise in dieses eingeschraubt.

[0024] Bevorzugt ist das erste Antriebs- bzw. Abtriebsselement ebenfalls als Schubstange ausgebildet.

[0025] Sowohl das erste als auch das zweite Antriebs- bzw. Abtriebsselement können unabhängig voneinander auch mehrteilig ausgebildet sein, beispielsweise durch Verwendung mehrerer stangenförmiger Elemente, die durch Verschrauben, Verschweißen, Vernieten oder ähnliches zu einer Schubstange dauerhaft fest oder reversibel lösbar verbunden sind.

[0026] Das zweite Antriebs- bzw. Abtriebsselement ist bevorzugt mit dem beweglichen Bauteil verbunden, so dass dieses Bauteil Bestandteil der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung ist. Bevorzugt ist das zweite Antriebs- bzw. Abtriebsselement in einer solchen Weise mit dem beweglichen Bauteil verbunden, dass dieses um die feststehende Achse des zweiten Antriebs- bzw. Abtriebsselements gedreht werden kann, vorzugsweise über ein geeignetes Lager.

[0027] Das bewegliche Bauteil umfasst bevorzugt ein Absperrorgan, weiterhin bevorzugt ein Absperrorgan zum reversiblen Absperrn bzw. Abdecken mindestens einer Öffnung in der Mantelfläche eines zumindest teilweise zylinderförmigen Hohlraumes. Bevorzugt umfasst das Absperrorgan hierbei ein Absperrorgan in Form eines Kolbens, welcher bevorzugt in seiner der Getriebeeinheit zugewandten Deckfläche und in seiner Mantelfläche jeweils mindestens eine Öffnung aufweist. Die Form des Kolbens ist hierbei passgenau dem Querschnitt des zylinderförmigen Hohlraumes angepasst.

[0028] Durch die Positionierung dieses reversibel in einem zylinderförmigen Hohlraum verschiebbaren Bauteils kann der Durchfluss eines Fluids durch den Kolben über die Öffnung in der Mantelfläche des zumindest teilweise zylinderförmigen Hohlraums ermöglicht, gedrosselt oder unterbunden werden, je nachdem, ob eine Öffnung in der Mantelfläche des Kolbens ganz, teilweise

oder gar nicht über einer Öffnung in der Mantelfläche des zumindest teilweise zylinderförmigen Hohlraums positioniert wird.

[0029] Bevorzugt weist der Kolben hierbei genau zwei diametral gegenüberliegende Öffnungen in seiner Mantelfläche auf, um die Bauhöhe zu minimieren. Die Öffnungen haben vorzugsweise jeweils eine kreisförmige oder elliptische Form, um erhöhte Druckverluste durch Positionierungsabweichungen des Kolbens im Zylinder auszugleichen. Der Kolben führt relativ zum Zylinder ausschließlich eine translatorische Bewegung aus, wobei eine Rotation zwischen Kolben und Zylinder, beispielsweise durch eine Nut-/Feder-Kombination verhindert werden kann..

[0030] Die Verstelleinrichtung der vorliegenden Erfindung ermöglicht die Verstellung beispielsweise eines Kolbens innerhalb eines zumindest teilweise gekrümmten Rohres und kann vollständig außerhalb des von mindestens einem Prozessfluid, beispielsweise Rauchgas, durchströmten Raumes eines Wärmetauschers positioniert werden, um die Zufuhr eines fluiden Reinigungsmediums in diesen Raum zu ermöglichen.

[0031] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Abreinigung von mit mindestens einem Prozessfluid durchströmten Kanälen ist insbesondere zur Abreinigung der Innenflächen eines Wärmetauschers mit mindestens einer feststehenden oder umlaufenden Speichermasse, besonders bevorzugt der Innenflächen eines Regenerativ-Wärmetauschers mit feststehender Speichermasse (Stator) und mindestens zwei synchron umlaufenden Drehhauben (sog. "Rothemühle"-Typ), geeignet.

[0032] Unter einem "Fluid" wird im Sinne der vorliegenden Erfindung ein überwiegend gasförmiger oder flüssiger Stoff oder eine Mischung derartiger Stoffe verstanden, welche allerdings in einem geringen Anteil (im Allgemeinen bis zu 10 Gew.-%) Feststoffpartikel enthalten können. Bevorzugt handelt es sich bei dem Prozessfluid um ein Prozessgas, welches geringe Menge von Feststoffpartikeln enthalten kann, beispielsweise ein Rauchgas, welches Ruß und Flugasche umfasst.

[0033] Bei dem fluiden Reinigungsmedium handelt es sich bevorzugt um ein Fluid, welches weniger als 0, 5 Gew.-%, bevorzugt weniger als 0, 01 Gew.% an Feststoffpartikeln aufweist. Bei dem fluiden Reinigungsmedium handelt es sich bevorzugt um ein gasförmiges, flüssiges oder dampfförmiges Reinigungsmedium, wie beispielsweise Luft oder Wasserdampf. Das Reinigungsmedium kann dabei bevorzugt eine Temperatur oberhalb von Raumtemperatur ($23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), bevorzugt oberhalb von 100°C , besonders bevorzugt oberhalb von 200°C aufweisen. Bevorzugte Durchsatzmengen und Reinigungsmedien sind abhängig von den Betriebsbedingungen sowie technischen Ausführungen und können vom Fachmann in Routineversuchen ermittelt werden.

[0034] Die zu reinigenden Kanäle können jeden beliebigen Querschnitt aufweisen, wie beispielsweise einen runden, wabenförmigen, rechteckigen, trapezförmigen etc. Querschnitt, ohne hierauf beschränkt zu sein. Be-

vorzugt handelt es sich bei diesen Kanälen um die in Richtung des Gasflusses verlaufenden Kanäle in der Speichermasse eines Wärmetauschers, vorzugsweise eines regenerativen Luftvorwärmers.

[0035] Die Zufuhr für das Reinigungsmedium ist in der erfindungsgemäßen Vorrichtung bevorzugt zumindest teilweise als Hohlkörper mit mindestens einem stationären und mindestens einem rotierenden Teil ausgebildet. Der stationäre und der rotierende Teil sind bevorzugt über eine rotierend gleitende Dichtung miteinander verbunden. Eine geeignete rotierend gleitende Dichtung ist beispielsweise in DE 1 933 202 U beschrieben. Die Zufuhr für das Reinigungsmedium umfasst bevorzugt einen zylinderförmigen Abschnitt in der Mittellängsachse des Wärmetauschers, d. h. der Achse, um welche sich in Abhängigkeit von dessen Bauweise entweder die Speichermasse oder die umlaufenden Drehhauben drehen. Dieser zylinderförmige Abschnitt weist in seiner Mantelfläche vorzugsweise mindestens eine, bevorzugt mindestens zwei und insbesondere mindestens drei Öffnungen auf.

[0036] Über diese Öffnungen kann bei einer entsprechenden Stellung des Absperrorgans der Verstelleinrichtung ein Austritt des Reinigungsmediums aus dem zylinderförmigen Abschnitt erfolgen, beispielsweise in an diese Öffnung angeleitete Blasrohrarme und schließlich über diese in den von dem Prozessfluid durchströmten Raum. Bevorzugt weist die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung mindestens drei Öffnungen auf, wobei die Positionen dieser Öffnungen in der Mantelfläche des zylinderförmigen Abschnitts so gewählt werden, dass jede dieser Öffnungen jeweils selektiv verschlossen werden kann durch eine entsprechende Positionierung eines Kolbens mit genau zwei diametral gegenüberliegende Öffnungen in seiner Mantelfläche im Inneren des zylinderförmigen Abschnitts. Vorzugsweise sind die Öffnungen in dem zylinderförmigen Abschnitt daher in vertikaler Position untereinander versetzt in einer solchen Weise angeordnet, dass die Öffnungen abwechselnd auf gegenüberliegenden Seiten des zylinderförmigen Abschnitts angeordnet sind.

[0037] Die Öffnungen in der Mantelfläche des zylinderförmigen Abschnitts der Zufuhr sind daher jeweils versetzt zu der unmittelbar darüber liegenden Öffnung untereinander angeordnet und bevorzugt kreisförmig oder elliptisch. Bevorzugt sind sie ferner auf die Form und Größe der Öffnung in der Mantelfläche des Kolbens der Verstelleinrichtung abgestimmt, der als bevorzugtes Absperrorgan in der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung eingesetzt wird. Bevorzugt weisen alle Öffnungen in dem zylinderförmigen Abschnitt der Reinigungsmediumszufuhr die gleiche Form auf. Weiterhin weisen bevorzugt auch die beiden Öffnungen in der Mantelfläche des Kolbens die gleiche Form auf, und besonders bevorzugt weisen alle Öffnungen in der Mantelfläche des Kolbens wie auch alle Öffnungen in der Mantelfläche des zylinderförmigen Abschnitts der Reinigungsmediumzufuhr die gleiche Form auf, so dass alle Öffnungen in der

Mantelfläche des zylinderförmigen Abschnitts in gleicher Weise von einem Kolben angesteuert werden können.

[0038] Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung umfasst ferner bevorzugt mindestens zwei, bevorzugt mindestens drei Abgabevorrichtungen für das Reinigungsmedium in dem von mit mindestens einem Prozessfluid durchströmten Raum. Diese sind an die Öffnungen des zylinderförmigen Abschnitts der Zufuhr angeleitet und bevorzugt als Blasrohrarme ausgebildet. Hierbei können grundsätzlich zwei oder mehrere Blasrohrarme an eine Öffnung angeleitet sein, bevorzugt ist jedoch, dass genau ein Blasrohrarm an jeweils eine Öffnung angeleitet ist. Die Blasrohrarme münden bevorzugt jeweils in einen Blasrechen, der an seiner der Speichermasse zugewandten Seite jeweils mindestens zwei Düsen als Austrittsöffnung für das Reinigungsmedium in den mit einem Prozessfluid durchströmten Raum aufweist. Ein Blasrechen umfasst im Sinne der vorliegenden Erfindung ferner mindestens ein Querrohr, Halbrohr oder ähnliches, welches auf eine solche Weise an einen Blasrohrarm als Zentralrohr angefügt ist, dass ein Fluss eines fluiden Mediums aus dem Zentralrohr in das Querrohr möglich ist. Der Blasrechen wird bevorzugt unmittelbar über der zu reinigenden Speichermasse positioniert. Der bevorzugte Abstand zwischen Speichermasse und Rechen ist abhängig von der Düsenauswahl und kann vom Fachmann in Routineexperimenten ermittelt werden.

[0039] Bevorzugt umfassen die Blasrechen jeweils mindestens eine, bevorzugt mindestens zwei, weiterhin bevorzugt mindestens drei Reihen von gruppenweise linear angeordneten Düsen (Düsenkämme). Bevorzugt ermöglichen die Düsen die Abgabe des fluiden Reinigungsmediums an die zu reinigenden Kanäle in einem Punktstrahl.

[0040] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst ein Blasrechen mehrere Module, im Folgenden auch als Blasbalkenmodule bezeichnet. Jedes dieser Module verfügt an seiner Unterseite, d. h. an der der Speichermasse zugewandten Seite, über mindestens zwei Düsen als Austrittsöffnungen für das Reinigungsmedium in den mit einem Prozessfluid durchströmten Raum. Bevorzugt verfügt jedes Modul über mindestens einen, weiterhin bevorzugt mindestens zwei und besonders bevorzugt mindestens drei Düsenkämme. Ferner ist jeder dieser Module bevorzugt mit einer eigenen Zufuhr für das Reinigungsmedium ausgestattet, beispielsweise in Form eines Rohres, über welches das jeweilige Blasbalkenmodul mit einem Querrohr verbunden werden kann, welches als Zufuhr für das Reinigungsmedium von dem Blasrohrarm in den Rechen dient. Weiterhin weisen die einzelnen Module bevorzugt Vorrichtungen auf, die ein einfaches und variables Verbinden einzelner Module ermöglichen. Auf diese Weise können die einzelnen Blasrechen der Vorrichtung zur Abreinigung unabhängig voneinander mit einer variablen Anzahl von Blasbalkenmodulen bestückt werden, was eine verbesserte Reinigungsleistung über den gesamten Ringquerschnitt bei optimiertem Reinigungsmediumverbrauch er-

möglicht. Der Ringquerschnitt des zu reinigenden Speichermediums vergrößert sich naturgemäß von innen nach außen. Folglich ergibt sich für einen im Außenbereich positionierten Blasrechen eine höhere Umfangsgeschwindigkeit als für einen nahe dem Mittelpunkt der kreisförmigen Speichermasse positionierten Blasrechen. Durch Verwendung der zuvor beschriebenen Blasbalkenmodule ist es möglich, die Reinigungsfläche eines Blasrechens individuell an die Anforderungen anzupassen.

[0041] Um einen zu großen Auftrieb über den radial fluchtenden Stegen üblicher Speichermassen zu vermeiden, sind die Blasrechen bevorzugt jeweils nicht genau radial fluchtend, sondern stets in einem gewissen Winkel zum Radius angeordnet, welcher für jeden Blasrechen jeweils im Bereich von 5° bis 85° bzw. 95° bis 175° unabhängig gewählt werden kann. Bevorzugt sind die einzelnen Blasrechen versetzt zueinander angeordnet. Bevorzugt sind die einzelnen Blasrechen ferner nicht parallel zueinander angeordnet.

[0042] Bevorzugt sind die Blasrechen komplett starr an dem rotierenden Teil der Reinigungsmediumszufuhr angebracht, so dass sie zwar mit diesem Teil rotieren, relativ zu diesem jedoch nicht beweglich sind. Bevorzugt umfasst die gesamte erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung keine Abgabevorrichtung für das Reinigungsmedium, welche ganz oder teilweise in ihrer räumlichen Anordnung im Verhältnis zu dem rotierenden Teil der Zufuhr reversibel verstellbar wäre.

[0043] Bevorzugt umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung ferner keiner Vorrichtung zur Regulierung der Zufuhr des Reinigungsmediums, welche sich in dem von dem Prozessgas durchströmten Raum befindet.

[0044] Die Erfindung umfasst ferner einen Wärmetauscher, welche eine erfindungsgemäße Verstelleinrichtung und/oder eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Abreinigung umfasst.

[0045] Bevorzugt handelt es sich hierbei um einen Luftvorwärmer, besonders bevorzugt um einen Luftvorwärmer vom sog. "Rothemühle"-Typ, der eine feststehende Speichermasse (Stator) und beiderseits dieser Speichermasse synchron umlaufende Drehhauben umfasst. Der rotierende Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird hierbei bevorzugt in geeigneter Weise mit der Drehhaube verbunden, beispielsweise über Streben.

[0046] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Abreinigung der Innenflächen der Speichermasse eines mit einem Prozessfluid beaufschlagten Wärmetauschers mit rotierender Speichermasse oder Drehhaube(n) mit einem fluiden Reinigungsmedium unter Verwendung der bereits beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Abreinigung, wobei mit Hilfe der Verstelleinrichtung die Öffnungen in der Mantelfläche des Absperrorgans nacheinander so über den einzelnen Öffnungen in der Mantelfläche des zylinderförmigen Abschnitts der Zufuhr positioniert werden, dass das Reinigungsmedium durch diese Öffnungen in den Blasrechen strömt und aufgrund der Rotation der Speichermasse

oder der Drehhauben nacheinander einzelne ringförmige Kreisflächen der Speichermasse mit dem Reinigungsmedium beaufschlagt werden, bevorzugt während des kontinuierlichen Prozessbetriebs.

Verzeichnis der Abbildungen

[0047] Abbildung 1 zeigt die erfindungsgemäße Verstelleinrichtung mit den beiden Antriebs- bzw. Abtriebs-elementen 4 und 6, welche über eine Gelenkkette 5 miteinander verbunden sind, innerhalb eines zumindest teilweise gekrümmten Hohlkörpers 2 und die Zufuhr des Reinigungsmediums 8. Das zweite Antriebs- bzw. Abtriebs-element 6 ist ferner mit einem Kolben 1 als beweglichem Bauteil verbunden, der in seiner Mantelfläche über eine Öffnung 7 verfügt.

[0048] Abbildung 2 zeigt das Getriebeelement 3 der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit erstem Antriebs- bzw. Abtriebs-element 4, Gelenkkette 5 und zweitem Antriebs- bzw. Abtriebs-element 6 nochmals im Detail. Zu erkennen ist ferner, dass das jeweils erste und letzte Kettenglied mit den Schubstangen verschraubt sind. Der als 2a gekennzeichnete Abschnitt des zumindest teilweise gekrümmten Hohlkörpers 2 ist feststehend im Verhältnis zur Speichermasse ausgebildet, während der als 2b gekennzeichnete Abschnitt im Verhältnis zu dieser rotiert.

[0049] Abbildung 3 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Abreinigung mit der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung, von welcher hier nur das erste Antriebs- bzw. Abtriebs-element 4 sowie der teilweise gekrümmte Hohlkörper 2 zu erkennen ist, die Zufuhr 8 für das fluide Reinigungsmedium und drei Abgabevorrichtungen 9a bis 9c in Form von Blasrohrarmen, die in den Blasrechen 13a bis 13c münden. Zu erkennen ist ferner auch die rotierend gleitende Dichtung 10 und der zylinderförmige Abschnitt 11 der Zufuhr für das Reinigungsmedium.

[0050] Der in Abbildung 4 dargestellte Querschnitt durch einen Teil der Vorrichtung zur Abreinigung zeigt das zweite Antriebs- bzw. Abtriebs-element 6 der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung innerhalb des teilweise gekrümmten Hohlkörpers 2, in welches auch ein Teil der Zufuhr 8 für das fluide Reinigungsmedium mündet. Über die rotierend gleitende Dichtung 10 ist der rotierende Teil des teilweise gekrümmten Hohlkörpers 2, der gleichzeitig auch den zylinderförmigen Abschnitt der Reinigungsmediumzufuhr darstellt, verbunden. Dieser Teil weist neben den drei versetzt angeordneten Öffnungen 12a bis 12c noch eine optional vorhandene Inspektionsöffnung 16 auf. Zu erkennen ist ferner der als Ab-sperrorgan verwendete bewegliche Kolben 1 innerhalb des zylinderförmigen Abschnitts mit der Öffnung 7.

[0051] Abbildung 5 zeigt einen Ausschnitt des Blas-rechens 13 mit daran angeleiteten Düsenkämmen 15 in perspektivischer Darstellung.

[0052] Abbildung 6 zeigt eine Frontalansicht des Blas-rechens 13 mit daran angeleiteten Düsenkämmen 15.

[0053] Abbildung 7 zeigt einen Querschnitt durch die-

sen Blasrechen 13, in welchem die einzelnen Düsen 14 zu erkennen sind.

[0054] Abbildung 8 zeigt eine Aufsicht auf die Unter-seite des Blasrechens mit Düsenkämmen 15.

[0055] Abbildung 9 zeigt eine Frontalansicht des Blas-balkenmoduls 17 mit einem Rohr 20, über welches das Modul mit der Zuleitung des Blasrechens 13 verbunden wird und das Reinigungsmedium in das Blasbalkenmo-dul 17 tritt. Das Modul umfasst ferner ein Halbrohr 18, welches horizontal jeweils von zwei Kopfplatten 21 be-grenzt ist, die vorzugsweise mindestens eine Vorrich-tung, beispielsweise Bohrungen, umfassen, die ein Ver-binden von mehreren Modulen miteinander ermöglicht. An seiner Unterseite weist das Blasbalkenmodul 17 eine Bodenplatte 19 auf, durch welche Düsenkämme 15 als Austrittsöffnung für das Reinigungsmedium geführt sind. Abbildung 10 zeigt eine perspektivische Darstellung des Blasbalkenmoduls 17 mit Düsenkämmen 15, Halbrohr 18, Bodenplatte 19, Rohr 20 und Kopfplatten 21.

[0056] Abbildung 11 zeigt eine Frontalansicht einer bevorzugten Ausführungsform eines Blasrechens 13 mit vier Blasbalkenmodulen 17, welche über ihre Kopfplatten 21 miteinander verbunden sind. Jedes der Blasbalken-module 17 ist über eine Zuleitung, beispielsweise ein Rohr 24 und gegebenenfalls einen Rohrbogen 23, an eine gemeinsame Zufuhr für das fluide Reinigungsme-dium angeschlossen, beispielsweise bestehend aus ei-nem Querrohr 22, einer Rohrkappe 25 und einem Rohr-bogen 26. Über den Rohrbogen 26 kann der Blasrechen 13 mit dem Blasarm verbunden werden (hier nicht ge-zeigt).

[0057] Die Abbildungen 12 bis 14 zeigen Blasrechen 13 mit unterschiedlicher Anordnung von jeweils 6 Blas-balkenmodulen 17 in perspektivischer Darstellung.

[0058] Abbildung 15 illustriert schematisch, wie mit Hilfe der in den Abbildungen 12 bis 14 gezeigten Blas-rechen 13 die Form und gegebenenfalls auch Größe der Reinigungsfläche des Blasrechens an die Umlaufge-schwindigkeit der Abgabevorrichtung im Verhältnis zu der Speichermasse 28 und die jeweils zu reinigende Flä-che angepasst werden können. Entgegen der bevorzug-ten Ausführung sind in dieser Abbildung die Blasrechen 13 jeweils radial fluchtend angeordnet.

Bezugszeichenliste

[0059]

- | | |
|----|---|
| 1 | bewegliches Bauteil / Kolben |
| 2 | teilweise gekrümmter Hohlkörper |
| 2a | stationärer Teil des teilweise gekrümmten Hohl-körpers |
| 2b | rotierender Teil des teilweise gekrümmten Hohl-körpers |
| 3 | Getriebeelement zur Übertragung von Zug- und Schubkräften |
| 4 | erstes Antriebs- bzw. Abtriebs-element |
| 5 | Gelenkkette |

- 6 zweites Antriebs- bzw. Abtriebselement
- 7 Öffnung in der Mantelfläche des als Absperrorgan verwendeten Kolbens
- 8 Zufuhr des fluiden Reinigungsmediums
- 9 Abgabevorrichtung für das Reinigungsmedium
- 10 rotierend gleitende Dichtung
- 11 zylinderförmiger Abschnitt der Reinigungsmediumzufuhr
- 12 Öffnung in der Mantelfläche des zylinderförmigen Abschnitts der Reinigungsmediumzufuhr
- 13 Blasrechen
- 14 Düse
- 15 Düsenkamm
- 16 Inspektionsöffnung
- 17 Blasbalkenmodul
- 18 Halbrohr
- 19 Bodenplatte
- 20 Rohr
- 21 Kopfplatte
- 22 Querrohr
- 23 Rohrbogen
- 24 Rohr
- 25 Rohrkappe
- 26 Rohrbogen
- 27 Rohr
- 28 Speichermasse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Abreinigung von mit mindestens einem Prozessfluid durchströmten Kanälen mit einem fluiden Reinigungsmedium, die Vorrichtung umfassend mindestens eine Zufuhr (8) und mindestens eine Abgabevorrichtung (9) für das Reinigungsmedium, ein Absperrorgan (1) sowie eine Verstelleinrichtung zur Regulierung der Reinigungsmediumzufuhr in die zu reinigenden Kanäle durch Positionierung des Absperrorgans (1) als bewegliches Bauteil innerhalb eines zumindest teilweise gekrümmten Hohlkörpers (2), der mindestens einen stationären (2a) und mindestens einen rotierenden (2b) Teil aufweist, die Verstelleinrichtung umfassend ein Getriebeelement (3) zur Übertragung von Zug- und Schubkräften aus dem mindestens einen stationären (2a) in den mindestens einen rotierenden (2b) Teil, umfassend
 - mindestens ein erstes Antriebs- bzw. Abtriebselement (4) zur geradlinigen Zug- und Schubkraftübertragung in einer ersten Richtung, welches mit einem Antriebsmittel verbunden wird,
 - mindestens ein zweites Antriebs- bzw. Abtriebselement (6), welches mit dem beweglichen Bauteil verbunden wird, zur geradlinigen Zug- und Schubkraftübertragung in einer zweiten Richtung, die mit der ersten Richtung einen Winkel im Bereich von größer 0° bis kleiner 180° bildet und
 - eine Gelenkkette (5) mit einer Mehrzahl von gelenkig verbundenen Kettengliedern zur Übertragung der Zug- und Schubkräfte über diesen Winkel, welche an jeweils einem Ende mit dem ersten bzw. zweiten Antriebs- bzw. Abtriebselement verbunden ist, wobei das zweite Antriebs- bzw. Abtriebselement (6) als Schubstange ausgebildet ist.
2. Verstelleinrichtung zur Positionierung eines beweglichen Bauteils (1) innerhalb eines zumindest teilweise gekrümmten Hohlkörpers (2), der mindestens einen stationären (2a) und mindestens einen rotierenden Teil (2b) aufweist, umfassend ein Getriebeelement (3) zur Übertragung von Zug- und Schubkräften aus dem mindestens einen stationären in den mindestens einen rotierenden Teil, umfassend
 - mindestens ein erstes Antriebs- bzw. Abtriebselement (4) zur geradlinigen Zug- und Schubkraftübertragung in einer ersten Richtung, welches mit einem Antriebsmittel verbunden wird,
 - mindestens ein zweites Antriebs- bzw. Abtriebselement (6), welches mit dem beweglichen Bauteil verbunden wird, zur geradlinigen Zug- und Schubkraftübertragung in einer zweiten Richtung, die mit der ersten Richtung einen Winkel im Bereich von größer 0° bis kleiner 180° bildet und
 - eine Gelenkkette (5) mit einer Mehrzahl von gelenkig verbundenen Kettengliedern zur Übertragung der Zug- und Schubkräfte über diesen Winkel, welche an jeweils einem Ende mit dem ersten bzw. zweiten Antriebs- bzw. Abtriebselement verbunden ist, wobei das zweite Antriebs- bzw. Abtriebselement (6) als Schubstange ausgebildet ist.
3. Verstelleinrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die Gelenkkette (5) eine Schubkette darstellt.
4. Verstelleinrichtung gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei das erste Antriebs- bzw. Abtriebselement (4) ebenfalls als Schubstange ausgebildet ist.
5. Verstelleinrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das bewegliche Bauteil (1) ein Absperrorgan umfasst, bevorzugt ein Absperrorgan zum reversiblen Absperrn bzw. Abdecken mindestens einer Öffnung (12) in der Mantelfläche eines zumindest teilweise zylinderförmigen Hohlraumes (11), weiterhin bevorzugt ein Absperrorgan in Form eines Kolbens, welcher besonders bevorzugt in seiner der Getriebeeinheit zugewandten Deckfläche sowie in seiner Mantelfläche jeweils mindestens eine Öffnung (7) aufweist.
6. Verstelleinrichtung gemäß Anspruch 5, wobei der Kolben genau zwei diametral gegenüberliegende Öffnungen (7) in seiner Mantelfläche aufweist, die bevorzugt eine kreisförmige oder elliptische Form aufweisen.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, umfassend eine Verstelleinrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 6.
8. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 7, wobei die Zufuhr (8) für das Reinigungsmedium zumindest teilweise als Hohlkörper mit mindestens einem stationären (2a) und mindestens einem rotierenden Teil (2b), welche über eine rotierend gleitende Dichtung (10) miteinander verbunden sind, ausgebildet ist und einen in der Mittellängsachse des Wärmetauschers positionierten zylinderförmigen Abschnitt (11) umfasst, der in seiner Mantelfläche mindestens eine (12), bevorzugt mindestens zwei (12a, 12b) und insbesondere mindestens drei Öffnungen (12a, 12b, 12c) aufweist.
9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, wobei die Öffnungen (12a, 12b, 12c) in der Mantelfläche des zylinderförmigen Abschnitts (11) der Zufuhr jeweils versetzt zu der unmittelbar darüber liegenden Öffnung untereinander angeordnet sind und kreisförmig oder elliptisch sind, bevorzugt auf die Form und Größe der Öffnung (7) in der Mantelfläche des Kolbens (1) der Verstelleinrichtung abgestimmt sind und besonders bevorzugt die gleiche Form aufweisen.
10. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 7 bis 9, wobei diese Vorrichtung mindestens zwei, bevorzugt mindestens drei Abgabevorrichtungen (9) für das Reinigungsmedium umfasst, die an den Öffnungen (12) des zylinderförmigen Abschnitts (11) der Zufuhr angeleitet sind und bevorzugt als Blasrohrarme ausgebildet sind, weiterhin bevorzugt als Blasrohrarme, die jeweils in einem Blasrechen (13) mit jeweils mindestens zwei Düsen (14) münden.
11. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, wobei die Blasrechen (13) jeweils mindestens eine, bevorzugt mindestens zwei, weiterhin bevorzugt mindestens drei Reihen von gruppenweise linear angeordneten Düsen (Düsenkämme (15)) umfassen, welche bevorzugt die Abgabe des fluiden Reinigungsmediums an die zu reinigenden Kanäle in einem Punktstrahl ermöglichen und wobei die Blasrechen bevorzugt jeweils nicht radial fluchtend angeordnet sind.
12. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 7 bis 11, wobei diese Vorrichtung keine Abgabevorrichtung für das Reinigungsmedium umfasst, die ganz oder teilweise in ihrer räumlichen Anordnung zu dem rotierenden Teil der Reinigungsmediumzufuhr (2b) reversibel verstellbar ist.
13. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 7 bis 12, wobei diese Vorrichtung keine Vorrichtung zur Regulierung der Zufuhr des Reinigungsmediums umfasst, die sich in dem von dem Prozessfluid

durchströmten Raum befindet.

14. Wärmetauscher, umfassend eine Vorrichtung zur Abreinigung oder eine Verstelleinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Verfahren zur Abreinigung der Innenflächen der Speichermasse eines mit einem Prozessfluid beaufschlagten Wärmetauschers mit rotierender Speichermasse oder mindestens einer rotierenden Drehhaube mit einem fluiden Reinigungsmedium unter Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 7 bis 13, wobei mit Hilfe der Verstelleinrichtung die Öffnung (7) in der Mantelfläche des Absperrorgans (1) nacheinander so über den einzelnen Öffnungen (12a, 12b, 12c) in der Mantelfläche des zylinderförmigen Abschnitts (11) der Zufuhr positioniert wird, dass das Reinigungsmedium durch diese Öffnungen in die Blasrechen (13) strömt und aufgrund der Rotation der Speichermasse oder der Drehhaube(n) nacheinander einzelne ringförmige Kreisflächen der Speichermasse mit dem Reinigungsmedium beaufschlagt, bevorzugt während des kontinuierlichen Prozessbetriebs.

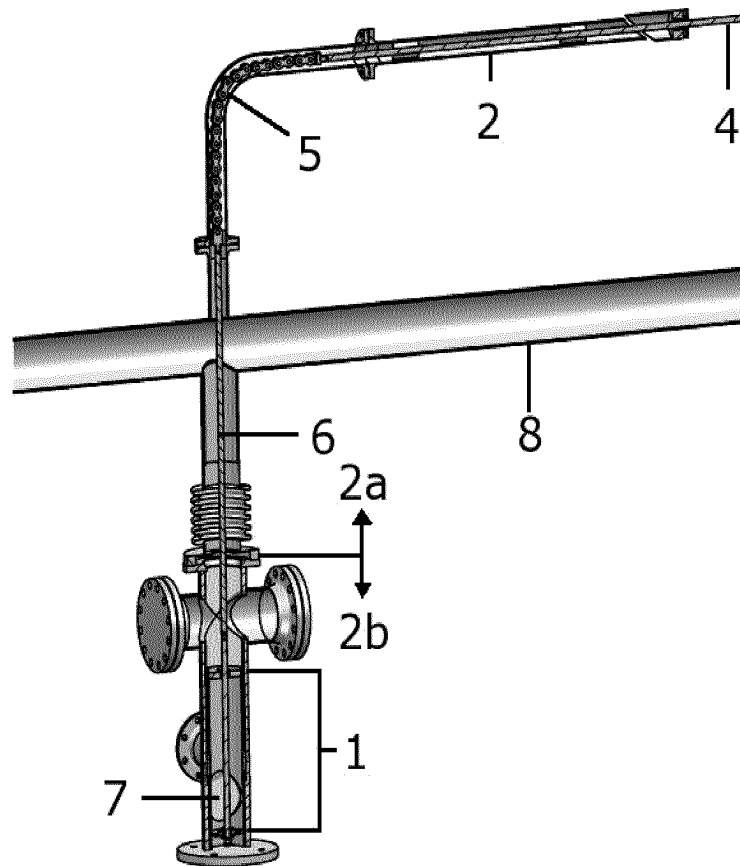


Fig. 1

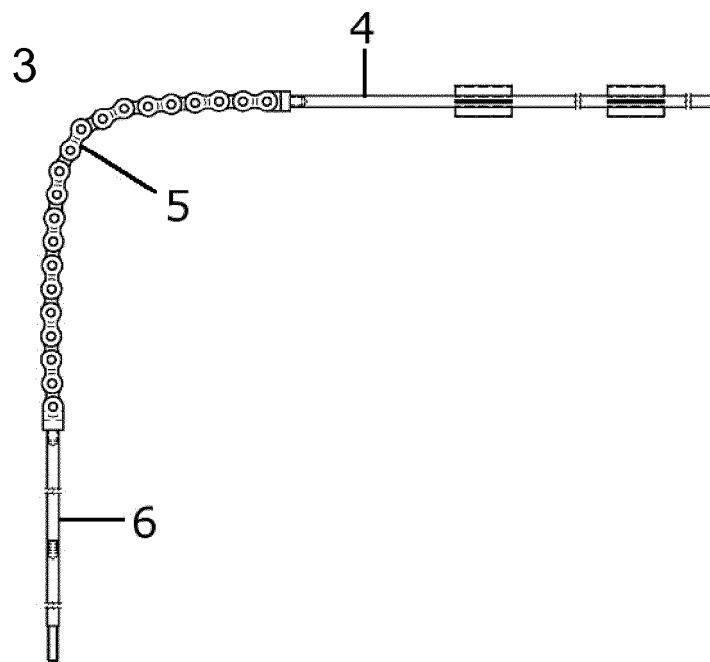


Fig. 2

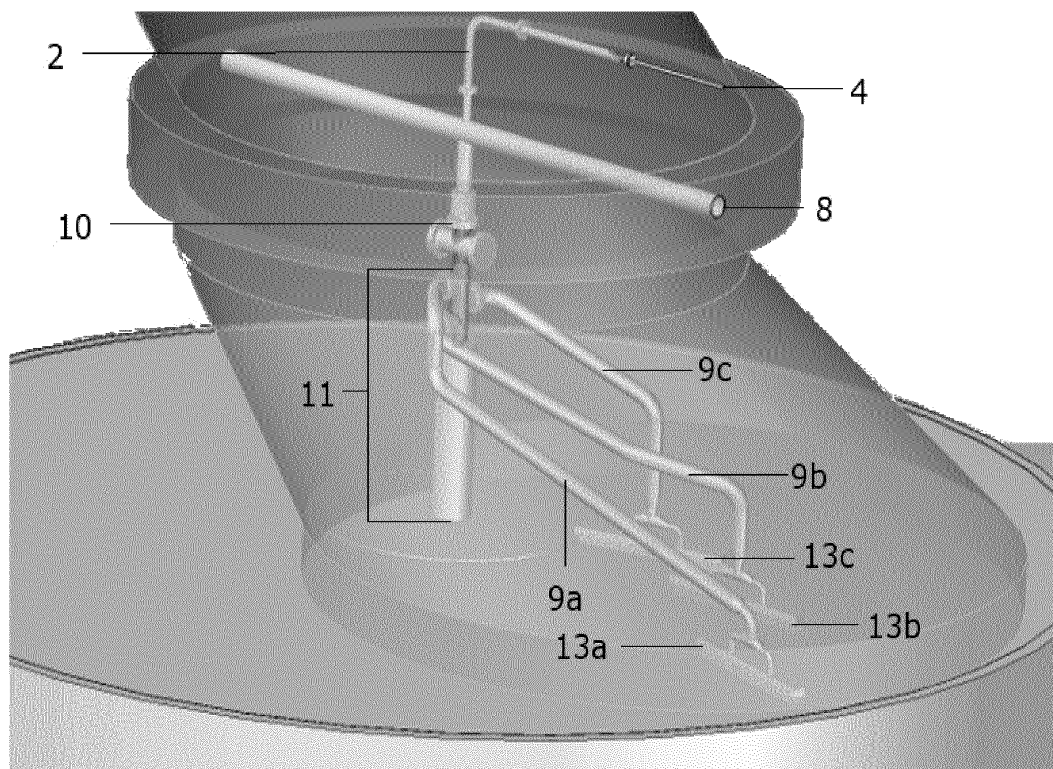


Fig. 3

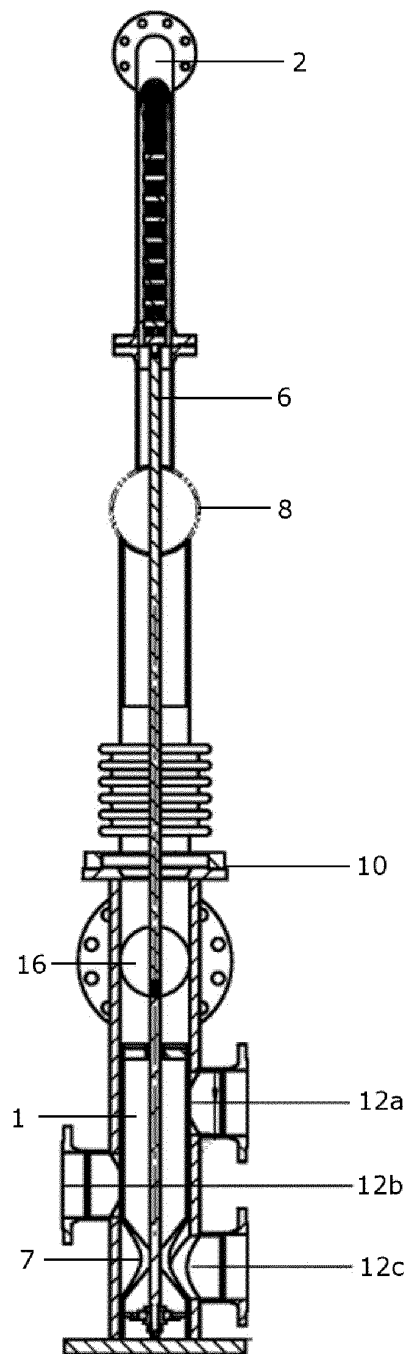


Fig. 4

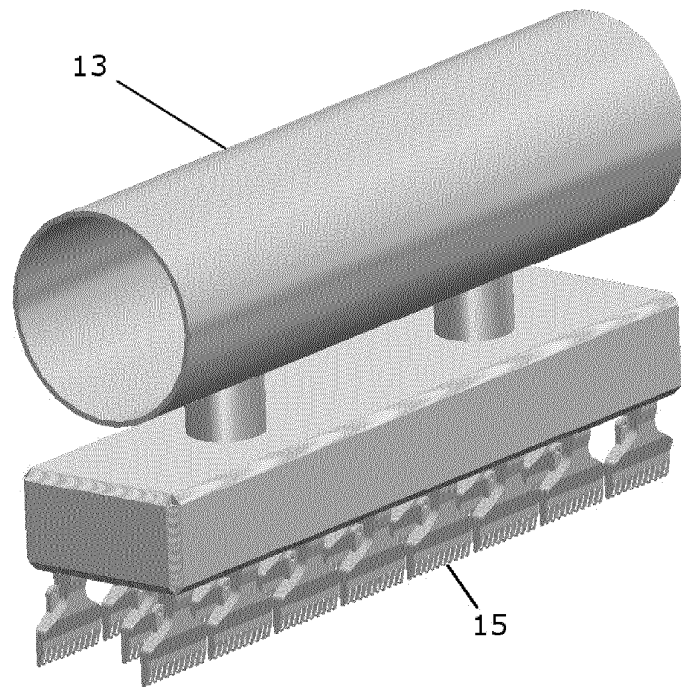


Fig. 5

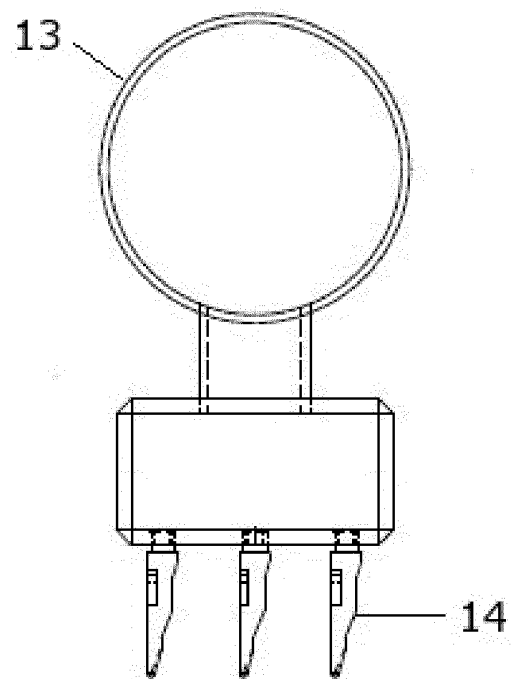


Fig. 6

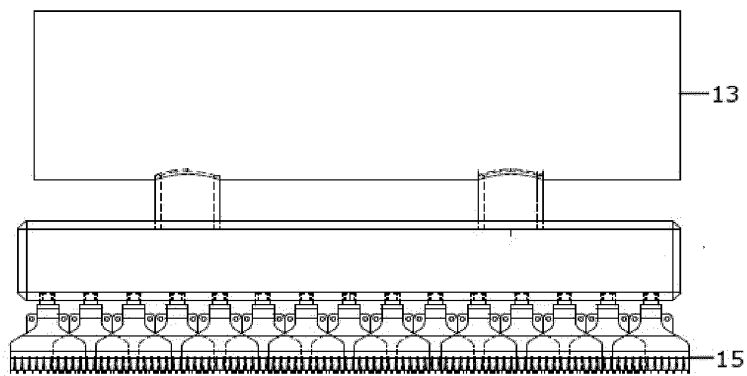


Fig. 7

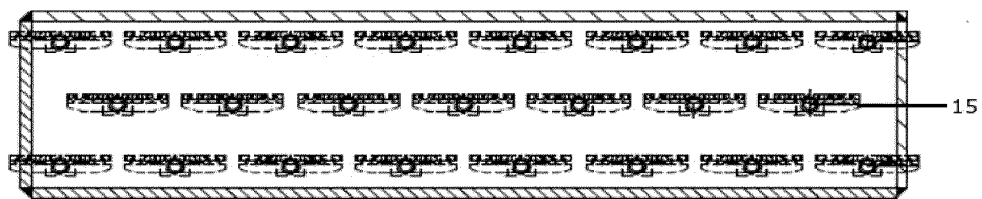


Fig. 8

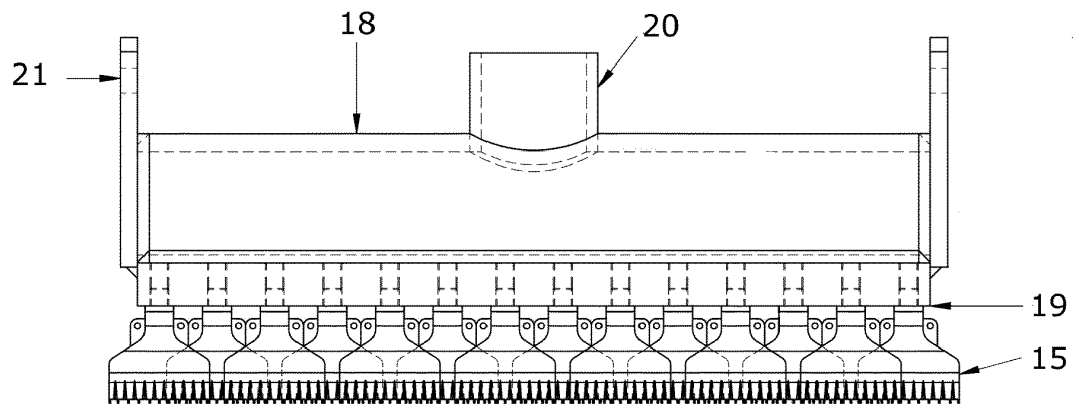


Fig. 9

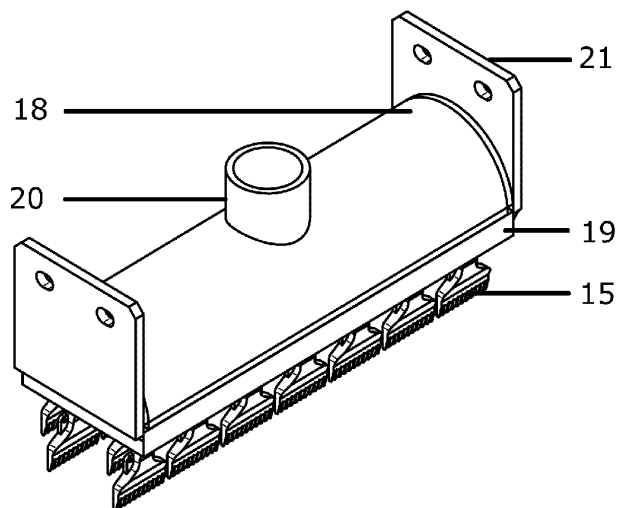


Fig. 10

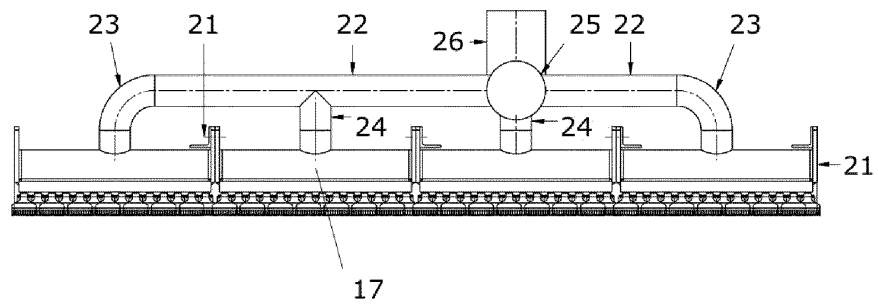


Fig. 11

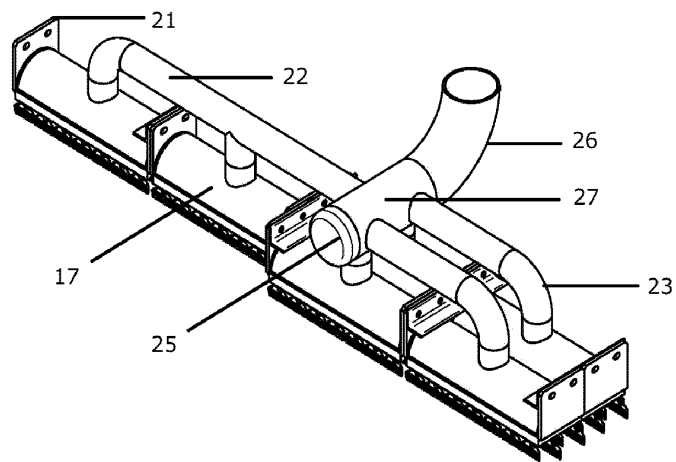


Fig. 12

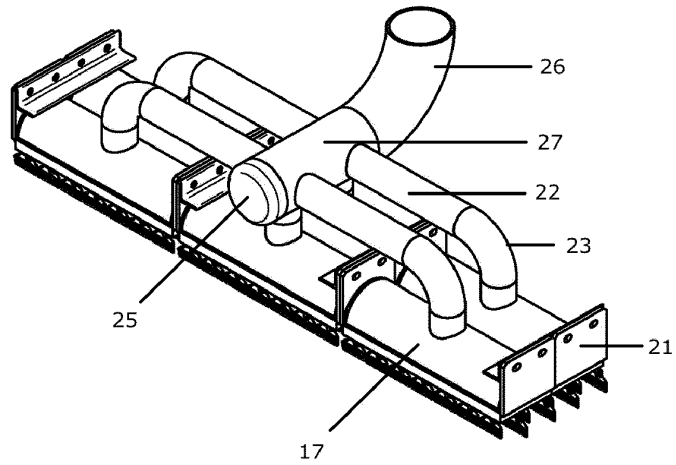


Fig. 13

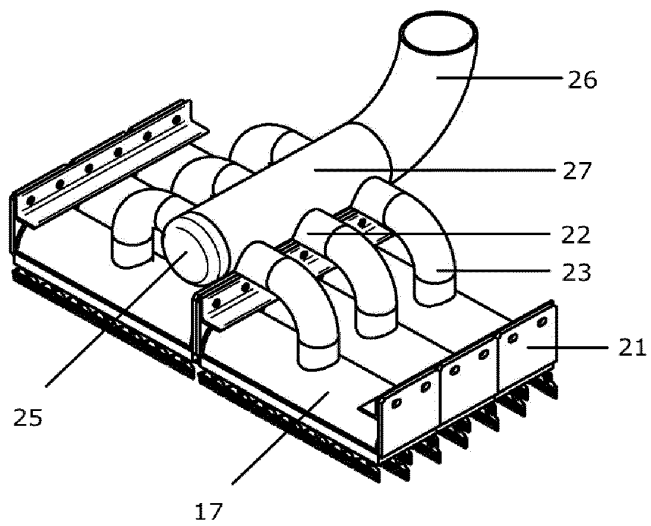


Fig. 14

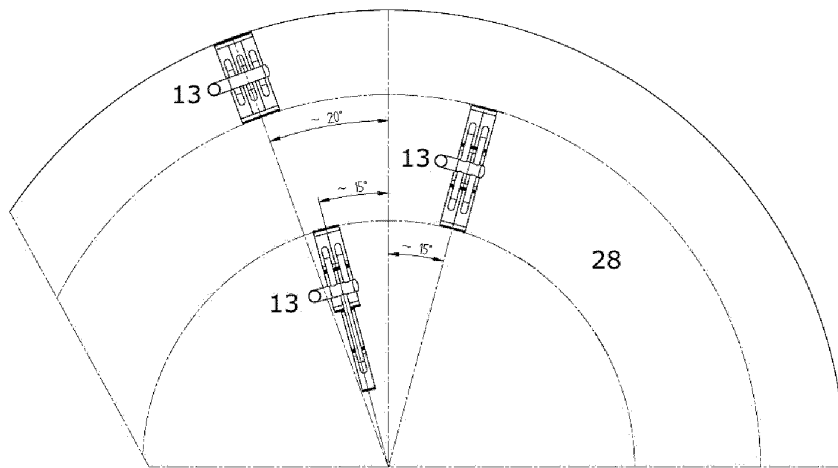


Fig. 15

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1904117 U [0008]
- EP 0714010 B1 [0008]
- DE 1933202 U [0035]